
LICHTSLUIS BT63i

MET GATENWIEL

GEBRUIKERSHANDLEIDING



CENTRUM VOOR MICROCOMPUTER APPLICATIES

<http://www.cma-science.nl>

Korte beschrijving

De Lichtsluis BT63i is een traditionele lichtsluis, bestaand uit een lichtsluis waarmee voorwerpen gedetecteerd worden die tussen de twee armen van de lichtsluis bewegen. In deze lichtsluis is een smalle infraroodbundel gericht op de detector, waardoor zeer nauwkeurige signalen voor timing worden verkregen. Zodra de infraroodbundel tussen de bron en de detector onderbroken wordt, is het uitgangssignaal van de lichtsluis laag, de groene LED van de lichtsluis gaat aan. Wanneer de bundel niet onderbroken wordt, is het uitgangssignaal van de lichtsluis hoog en het LED lampje uit.

Doordat gebruik gemaakt wordt van infrarood licht is de sensor relatief ongevoelig voor kamerverlichting. De lichtsluis BT63i kan ook in de externe laser modus gebruikt worden. Een snelle lichtdetector (zichtbaar licht) die is geplaatst aan de buitenkant van één van de armen kan reageren op een laserbundel van laag vermogen. Hierdoor is het ook mogelijk om objecten buiten de armen van de lichtsluis te detecteren. De externe lichtsluis vereist een laserpen met zichtbaar licht, bijv. een klasse IIIa laser aanwijzer, met een vermogen van < 5mW (niet meegeleverd).

Met de Lichtsluis worden een gatenwiel en een stalen handvat, waarmee de sensor aan een statief kan worden bevestigd, meegeleverd. De lichtsluis kan direct aangesloten worden op de analoge BT ingangen van de CMA interfaces, maar het is ook mogelijk tot 5 lichtsluizen in serie te schakelen naar één enkele interface-ingang.

LET OP: De sensorkabel BT - IEEE1394 die nodig is om de sensor aan te sluiten op een interface (CMA Artikel BTsc_1) en de IEEE1394 kabels die nodig zijn om de lichtsluizen in serie te schakelen (CMA Artikel 07662) worden niet met de lichtsluis geleverd en moeten apart besteld worden.

De CMA druppelteller accessoire 0662drop kan op de lichtsluis worden bevestigd voor titratie experimenten. Deze accessoire wordt niet meegeleverd met de lichtsluis en kan apart besteld worden (CMA art. nr. 0662drop).

Sensorherkenning

De Lichtsluis BT63i heeft een geheugenchip (EEPROM) met informatie over de sensor: naam, gemeten grootte, eenheid en ijking. Door middel van een eenvoudig protocol wordt deze informatie door de CMA interfaces uitgelezen en wordt de sensor bij aansluiten op dit interfaces automatisch herkend. Als uw Lichtsluis niet automatisch door de interface herkend wordt, moet u deze zelf handmatig kiezen uit de Coach sensorbibliotheek.

Ijking

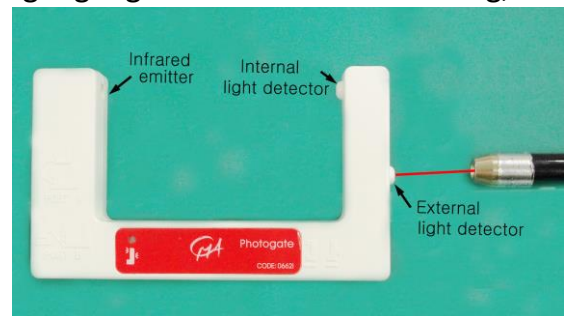
De CMA lichtsluis BT63i wordt geijkt geleverd. De standaard ijking is een tellerijking die van 0 tot 1000 telt. De Coach software maakt het mogelijk om de ijking van het sensorgeheugen (EEPROM) te kiezen, of een ijking die opgeslagen is in de Coach Sensorbibliotheek te selecteren.

De volgende ijkingen zijn beschikbaar in de standaardbibliotheek van Coach:

- 0 .. 1000 – om een signaal te tellen (een signaalverandering van een hoge naar een lage waarde worden geteld)
- 0 .. 5 V – om het analoge signaal van de detector te meten,
- 0 .. 2m – om de afstand te meten wanneer het gatenwiel bevestigd is (er wordt aangenomen dat de afstand tot één spaak is 0,0205m),
- 0 .. 25 mL – om het volume te meten wanneer de druppelteller bevestigd is (er wordt aangenomen dat een druppel 0,04 mL is).

Meetgegevens verzamelen

- Voor de interne modus, plaats de lichtsluis zodanig dat het object dat moet worden gemeten zich door de lichtsluis beweegt en de bundel doorbreekt. Wordt de bundel tussen bron en detector onderbroken, dan is het uitgangssignaal van de lichtsluis laag, en de groene LED op de sluis gaat aan. Als de bundel niet onderbroken wordt is het uitgangssignaal hoog en de LED uit. Het gebruik van infrarood licht maakt de sensor vrijwel ongevoelig voor omgevingslicht.
- Plaats, voor meten in de externe lasermodus, een laser zodanig dat er een lichtbundel op de detector gericht is en de LED uitgaat zodra de bundel de detector verlicht. Onderbreken van de laserbundel maakt het uitgangssignaal laag en schakelt de LED aan. Het is het makkelijkst om de laser ruwweg te plaatsen en vervolgens de lichtsluis te verplaatsen totdat de LED op de lichtsluis uit gaat.



Waarschuwing: Lijn de laser niet uit op het oog. Volg alle veiligheidsvoorschriften van de producent van de laserapparatuur.

Serieschakeling van Lichtsluizen

Tot vijf lichtsluizen kunnen in serie worden verbonden met één enkele interface uitgang. Verbind daartoe poort B met de interface en poort A van de eerste lichtsluis met poort B van de volgende lichtsluis, enz. De verbinding tussen de lichtsluizen gebeurt middels een los verkrijgbare IEEE1394 kabel (CMA Artikel 07662).



Bij meerdere in serie geschakelde lichtsluizen is Coach niet in staat om te bepalen welke lichtsluis onderbroken is. De beste opstelling voor deze configuratie krijg je door de doorkomsttijden te meten en goed te onthouden in welke volgorde het voorwerp de lichtsluizen passeert.

Het Gatenwiel

Het gatenwiel is een katrolwiel met zeer weinig wrijving en met



tien spaken. Het gatenwiel wordt via een schuif met de lichtsluis verbonden. Indien het element juist is geplaatst, dan onderbreken de spaken van het wiel de infrarood bundel van de lichtsluis.

De sensor is niet in staat om de draairichting van het wiel, of een verandering daarvan, vast te stellen. Het is daarom alleen te gebruiken bij een beweging in één richting. Door het gatenwiel en het bewegende voorwerp met elkaar te verbinden met een band kunnen rotaties onderzocht worden.

Het gatenwiel is voorzien van een V-vormige groef. De omtrek van het wiel, gemeten in de groef, bedraagt 0,20 m. De omtrek van de rand van het wiel bedraagt 0,21 m. D.w.z. dat de afstandmeting bij gebruik van een koord rond het draaiende gatenwiel enigszins afhangt van de dikte van het gebruikte koord. Een ijking kan worden uitgevoerd door de omtrek te meten van één wielrotatie langs het gebruikte koord, en deze waarde te delen door 10 (aantal spaken). Elke keer dat er een nieuw gat in het wiel bereikt wordt is de stapgrootte de afgelegde afstand sinds het begin van het vorige gat. Op soortgelijke wijze kan een pulsgestuurde meting gebruikt worden bij een rotatie. In dit geval is een geschikte stapgrootte $2\pi/10$ radialen (0.628 rad).

$$Q = \frac{2\pi}{10} * \frac{R_{\text{pulley}}}{R_{\text{object}}}$$

Als het gatenwiel wordt gebruikt om rotaties te meten kan de stapgrootte van de originele hoek worden bepaald met de formule aan de rechterkant.

Suggesties voor experimenten

De CMA lichtsluis BT63i kan in een breed scala van experimenten gebruikt worden:

- Gebeurtenissen tellen
- Meten van de snelheid van een bewegend (rollend) voorwerp (met het gatenwiel bevestigd)
- Meten van het volume in titratie-experimenten (met de Druppelteller bevestigd)
- Bestuderen van de beweging van een slinger
- Meten van de zwaartekrachtversnelling (bijv. door een zgn. gatenlineaal tussen de armen van de lichtsluis te laten vallen).

Technische Specificaties

Type sensor	Analoog
Uitgang	Laag: 0,17 V (LED uit) – ononderbroken bundel Hoog: 4,90 V (LED aan) – onderbroken bundel
Infraroodbron	Piek bij 880 nm
Detectie stijgtijd	2 μ s
Detectie daaltijd	0,5 μ s
Spectrale gevoeligheid van de externe detector	500 – 1050 nm
Voeding	5 V DC ($\pm$ 5%) bij 26mA
Wiel diameter Wielomtrek Aantal spaken Stapgrootte	In de groef = 0,064m Op de rand = 0,067m In de groef = 0,20m Op de rand = 0,21m 10 Hoek = 0,6283 rad = 36° Afstand = 0,020m tot 0,021m (afhankelijk van de draaddikte) 10 pulsen (stappen) per omwenteling
Stalen houder	Lengte = 0,13m
Verbinding	IEEE1394 verbinding voor BT-IEEE1394 sensorkabel. LET OP: Sensorkabel wordt niet met de sensor meegeleverd.

Garantie:

De Lichtsluis BT63i is gegarandeerd vrij van materiaal- en constructiefouten gedurende 24 maanden na datum van aankoop, mits deze onder normale laboratoriumomstandigheden wordt gebruikt. Deze garantie geldt niet als de sensor in een (lab)ongeluk beschadigd raakt of foutief is gebruikt.

N.b.: Dit product is alleen voor onderwijskundige doeleinden geschikt. Het is niet geschikt voor industriële, medische, of commerciële doeleinden of onderzoek op hoog niveau.

Rev. 07/01/2016